

## عملي ١ : بعد الكواكب عن الشمس وأحجامها وكتلتها

### الهدف

مقارنة بين بعد الكواكب عن الشمس وأحجامها وكتلتها.

### مقدمة

تدور الكواكب حول الشمس في مدارات ومدد مختلفة. أقرب هذه الكواكب إلى الشمس هو عطارد حيث يبلغ متوسط بعده عنها حوالي 60 مليون كم، وأبعدها نبتون على متوسط مسافة قدرها 4.5 بليون كم. تقع الأربعة كواكب الأولى التي هي: عطارد والزهرة والأرض والمريخ على مقربة من الشمس، وعلى مسافات متقاربة، بينما الكواكب الخمسة التالية وهي: المشتري وزحل وأورانوس ونبتون وبلوتو فهي بعيدة عن الشمس وتتباعدها كثيراً فيما بينها. ونظراً لهذه المسافات الشاسعة التي تقدر بملايين أو بلايين الكيلومترات؛ فقد أدخل الفلكيون وحدة جديدة لقياس هذه المسافات، وبالطبع يجب أن تكون هذه الوحدة أكبر بكثير من الكيلومتر؛ وذلك لاختزال تلك الأرقام الكبيرة وسهولة التعامل معها. سُميت هذه الوحدة "وحدة فلكية" وُئيت على أساس متوسط البعد بين الأرض والشمس الذي يبلغ 150 مليون كم.

أما أحجام الكواكب فهي تتفاوت فيما بينها. أصغرها حجماً عطارد، وأكبرها المشتري حيث يبلغ متوسط نصف قطرها 2400 ، 71500 كم على التوالي. أما الشمس فتفوق الجميع حجماً بمراحل كبيرة، ويمكن أن تحوي داخلها وبسهولة جميع الكواكب. اعتاد الفلكيون أن يقيسوا حجم الكوكب وكتلته نسبة إلى حجم وكتلة الأرض؛ وذلك لاختزال الأرقام الكبيرة، عند قياس الحجم والكتلة بالوحدات المتعارف عليها في الأرض.

### خطوات العمل

قم بعمل ما يلي في ورقة تقرير العملي المرفقة

أولاً: التمثيل البياني لبعد الكواكب عن الشمس

أكمل الجدول (١) وذلك بحساب بعد كل كوكب عن الشمس بالوحدة الفلكية.

(١) ضع الورقة في وضع أفقي، ثم في طرفها ضع نقطة تمثل مركز الشمس، وارسم منه خطاً مستقيماً خفيفاً يمتد إلى الطرف الآخر للورقة.

(٢) مثل جزء من مدار كل كوكب طبقاً لبعده عن الشمس وذلك باختيار مقياس رسم مناسب، وليكن مثلاً  $1\text{cm} = 2\text{a.u.}$  هل واجهت صعوبة في ذلك؟ ما هي؟ .

(٣) حاول الآن تمثيل أبعاد الكواكب الأربعة الأولى فقط باختيار مقياس رسم مناسب آخر.

ثانياً: مقارنة أحجام الكواكب ببعضها:

(١) أكمل الجدول (٢) وذلك بحساب نصف قطر كل كوكب بالنسبة لنصف قطر الأرض.



٢) اختر مقياس رسم مناسب لجميع الكواكب، ومثل بموجبه قرص كل كواكب (باعتبار أن شكل الكوكب تام الكروية).

### ثالثا: مقارنة حجم الكوكب بحجم الشمس

١) في ورقة أخرى، اختر مقياس رسم آخر مناسب ومثل بموجبه قرص الشمس، ثم مثل داخلها جميع الكواكب وبنفس المقياس. ماذا تلاحظ؟

### رابعا: مقارنة كتلة الشمس والكوكب بكتلة الأرض

١) اكمل الجدول (٣) بحساب كتلة الجرم بالنسبة لكتلة الشمس، ثم سجل استنتاجاتك وملاحظاتك.



## تقرير عملى ١: بعد الكواكب عن الشمس وأحجامها وكتلتها

على الطالب اكمال هذا التقرير وتسليمه في الموعد المحدد

الاسم:

الرقم الجامعي:

الفصل الدراسي ..... العام ١٤ / ١٤



أولاً: اكمل الجدولين التاليين:

جدول (١) بعد الكوكب عن الشمس			
الجرم	البعد ( $10^6$ km)	البعد (a.u)	
1 عطارد Mercury	60		
2 الزهرة Venus	105		
3 الأرض Earth	150		
4 المريخ Mars	225		
5 المشتري Jupiter	750		
6 زحل Saturn	1500		
7 أورانوس Uranus	3000		
8 نبتون Neptune	4500		

جدول (٢) نصف قطر الشمس والكوكب			
الجرم	نصف القطر ( $10^3$ km)	نصف القطر ( $R_e$ )	
1 الشمس	700		
2 عطارد Mercury	2.4		
3 الزهرة Venus	6.05		
4 الأرض Earth	6.4		
5 المريخ Mars	3.4		
6 المشتري Jupiter	71.5		
7 زحل Saturn	60.3		
8 أورانوس Uranus	25.5		
9 نبتون Neptune	24.8		



التمثيل البياني لبعدها جميع الكواكب عن الشمس

١- التمثيل البياني لبعدها جميع الكواكب عن الشمس

مقياس الرسم:  $1\text{cm} = 2\text{ a.u}$

مركز الشمس



٢- التمثيل البياني لبعدها الكواكب الأربعة الأولى فقط عن الشمس

مقياس الرسم:  $1\text{cm} = \text{a.u}$

مركز الشمس





ثانياً: مقارنة أحجام الكواكب ببعضها

مقياس الرسم:  $R_e$  1 cm =



ثالثاً: مقارنة حجم الكوكب بحجم الشمس

مقياس الرسم:  $R_e$  1 cm =



رابعاً: مقارنة كتلة الشمس والكوكب بكتلة الأرض

أكمل الجدول التالي بحساب كتلة الجرم بالنسبة لكتلة الشمس.

جدول (٣) كتلة الشمس والكوكب

الكتلة ( $m_e$ )	الكتلة ( $10^{24}$ kg)	الجرم	
	$2 \times 10^6$	الشمس	1
	0.34	عطارد Mercury	2
	4.88	الزهرة Venus	3
	5.98	الأرض Earth	4
	0.64	المريخ Mars	5
	1902	المشتري Jupiter	6
	569	زحل Saturn	7
	87	أورانوس Uranus	8
	103	نبتون Neptune	9

الاستنتاج: